

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Материаловедения, сварочных и аддитивных технологий»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 21 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ РЕЗКИ»

Направление: 15.03.01 Машиностроение

Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Бройдо Владимир
Львович
Дата подписания: 30.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Балановский Андрей
Евгеньевич
Дата подписания: 01.07.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Технология и оборудование термической резки» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ДК-1 Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	ДК-1.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ДК-1.3	Знает и использует преимущества современных методов термической резки для повышения качества деталей сварных конструкций и повышения эффективности использования проката	Знать Знать - характеристики основных способов термической резки; особенности раскроя листового металла при использовании различных методов резки, их технологические возможности, преимущества и недостатки; - современные методы разработки карт раскроя для определения минимально возможной потребности металла на деталь (заказ, машину). Уметь Уметь - выбрать оптимальный метод термической резки детали или заготовки для вырезки детали(ей) требуемой точности и качества с минимальным расходом металла с минимальной трудоемкостью; - использовать имеющиеся возможности прикладных программ для разработки карт раскроя листа и управляющей программы на резку на машинах термической резки с ЧПУ. Владеть Владеть - навыками выбора методов термической резки детали или заготовки для вырезки детали(ей) требуемой точности и качества с минимальным расходом металла с минимальной трудоемкостью; - использования имеющихся возможностей прикладных программ для разработки карт раскроя листа и управляющей программы на резку

		на машинах термической резки с ЧПУ.
--	--	-------------------------------------

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технология и оборудование термической резки» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы сварочного производства», «Теория сварочных процессов», «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков», «Производственная практика: технологическая практика», «Автоматизация сварочных процессов», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика», «Производство сварных конструкций»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производство сварных конструкций», «Техническая диагностика и контроль качества сварных соединений», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 4	Учебный год № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	34	58
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Современные методы термической резки, применяемые для изготовления деталей и заготовок для сварных конструкций	1	2					1	34	Собеседование
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Разработка карт раскроя листового проката, определение фактической нормы расхода листа на деталь (заготовку). Разработка управляющей программы на резку деталей (заготовок) из листа.) листа	1	2			1	4	4	12	Собеседование
2	Точность деталей и качество поверхности реза при использовании различных способов резки. Дефекты резки и способы повышения качества деталей и заготовок	2	2			2	2	1, 2, 3	46	Собеседование
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4				6		62	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Современные методы термической резки,	Современные методы термической резки, применяемые для изготовления деталей и

	применяемые для изготовления деталей и заготовок для сварных конструкций	заготовок для сварных конструкций. Возможности применения термической резки для изготовления деталей и заготовок из различных металлов и сплавов. Технологические возможности газовой, плазменной, лазерной и гидроабразивной резки, их достоинства и недостатки. Применение ручной, механизированной и автоматической резки. Способы задания перемещения резака(ов) для вырезки по наружному контуру детали и отверстий. Современные машины термической резки с ЧПУ
--	--	--

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Разработка карт раскроя листового проката, определение фактической нормы расхода листа на деталь (заготовку). Разработка управляющей программы на резку деталей (заготовок) из листа.) листа	Понятие о карте раскроя листового проката, задачи раскроя и способы разработки и выполнения требований раскроя на листе (листах) металла. Способы определения фактической нормы расхода на деталь (заготовку). Возможности автоматизированного раскроя с использованием прикладных программ и раскроя в диалоговом режиме. Способы задания перемещения резака по контуру детали, необходимость учета ширины реза при использовании перемычек между деталями и совмещенных резов, учет направления обхода контра при вырезке элементов наружного контура и отверстий. Прикладные программы для разработки карт раскроя листа и управляющих программ для машин термической резки с ЧПУ
2	Точность деталей и качество поверхности реза при использовании различных способов резки. Дефекты резки и способы повышения качества деталей и заготовок	Точность задания размеров деталей в управляющей программе и факторы, влияющие на фактическую точность и качество при резке. Влияние точности и качества поверхности внутренних мундштуков резаков для газовой резки, состояния направляющих и других элементов механической части привода машин, качества горючих газов и кислорода для газовой резки, применяемых газов для плазменной резки. Основные причины образования дефектов на поверхности реза и отклонений размеров деталей. Применение перемычек при вырезке узких деталей. Выбор направления обхода контура, точки и длины участка врезания. Исправление дефектов резки

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Конструкция машин с ЧПУ для газовой и плазменной резки. Подготовка карт раскроя и управляющих программ	4
2	Изучение возможностей программы "Техтран" для разработки карт раскроя и управляющих программ для машин термической резки с ЧПУ	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	20
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	14
3	Подготовка к зачёту	12
4	Подготовка к контрольным работам	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

В.Л. Бройдо. Методические указания по практическим занятиям по курсу «Технология и оборудование термической резки» по программе бакалавриата «Оборудование и технология сварочного производства». Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение». – Иркутск, ИРНИТУ, 2021 (электронный ресурс)

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

В.Л. Бройдо. Методические указания по самостоятельной работе по курсу «Технология и оборудование термической резки» по программе бакалавриата «Оборудование и технология сварочного производства». Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение». – Иркутск, ИРНИТУ, 2021 (электронный ресурс)

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 4 | Собеседование

Описание процедуры.

Подгруппе студентов (3-4 человека) дается чертеж относительно простой сварной конструкции с целью подготовки предложений по разработке технологии вырезки из проката или труб ее деталей. Предложения должны учитывать возможность применения термической резки и выбора оптимального способа и оборудования для резки с учетом образования возможных дефектов, обеспечения требуемой точности деталей и необходимости назначения припусков на последующую механическую обработку и технологических припусков; выбора оборудования для резки. Обратить внимание на возможные методы снижения себестоимости изготовления деталей.

Критерии оценивания.

Оценивается полнота и правильность анализа технологичности конструкции, предложений по технологии с учетом обеспечения требуемого качества деталей и снижения себестоимости их изготовления, анализа образования возможных дефектов, методов их предупреждения, выбора методов контроля.

6.1.2 учебный год 5 | Собеседование

Описание процедуры.

Одному или нескольким студентам задаются вопросы по нескольким вопросам, рассмотренным на предыдущей лекции. Остальные студенты должны дать развернутые комментарии и дополнения по ним, а преподаватель – соответствующие поправки и оценки.

Критерии оценивания.

правильность и полнота понимания темы, необходимость представления дополнительных материалов для правильного понимания рассмотренных вопросов.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ДК-1.3	Оценивается полнота и правильность анализа технологичности конструкции, предложений по технологии с учетом обеспечения требуемого качества деталей и снижения себестоимости их изготовления, анализа образования возможных дефектов, методов их предупреждения, выбора методов контроля	Фонд оценочных средств по дисциплине «Технология и оборудование термической резки». Вид промежуточной аттестации – зачет

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Вопросы к зачету на 5 курсе

1. Какие способы термической резки используются для изготовления листовых деталей и заготовок для сварных конструкций?
2. Сравните технологические возможности различных способов резки.
3. Какие способы резки имеют преимущества по производительности?
4. Какие дефекты могут быть образованы при различных способах резки?
5. Какие факторы влияют на точность деталей при термической резке?
6. С какой точностью задаются координаты точек обхода контура при термической резке на машине с ЧПУ?
7. Можно ли импортировать информацию из чертежа детали в электронном виде?
8. Каким дополнительным требованиям должна отвечать информация из чертежа детали в электронном виде?
9. Для чего используется вспомогательная функция по направлению обхода по наружному контуру и отверстию детали?
10. Есть ли необходимость учета ширины реза при разработке управляющей программы?
11. По каким принципам располагаются детали на поверхности листа?
12. Возможно ли вырезка мелких деталей, размещенных в отверстиях более крупных деталей?
13. Каковы особенности резки с использованием совмещенных резов?
14. Можно ли производить вырезку скоса кромок под сварку, какими способами резки и какова последовательность вырезки кромок при использовании кислородной резки?
15. Возможна ли термическая резка профильного проката и труб на машинах с ЧПУ и каковы особенности конструкции машин для резки?
16. Какие способы резки можно использовать для профильного проката и труб?
17. Как можно оценить эффективность использования листового проката?
18. Какими способами можно выполнить скос кромок под сварку после вырезки заготовок на машине с ЧПУ, не имеющей устройств для резки скоса кромок?
19. Возможно ли использование ручной газовой резки или механизированной резки для выполнения скоса кромок после автоматической резки на машине с ЧПУ?
20. Особенности термической резки крупных деталей и заготовок, размеры которых превышают габариты листа?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Материал курса усвоен. Студент правильно отвечает на вопросы и может самостоятельно анализировать материалы и принимать самостоятельные решения, обосновать их. Знает рекомендованную литературу.	Не знает основных положений курса, не знает или не понимает значительную часть материала, делает существенные ошибки при выполнении практических заданий по положениям курса

7 Основная учебная литература

1. Сварка. Резка. Контроль : справочник : в 2 т. / Н. П. Алешин [и др.] ; под ред. Н. П. Алешина, Г. Г. Чернышева. Т. 1, 2004. - 619.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Сварка. Резка. Контроль : справочник : в 2 т. / Н. П. Алешин [и др.] ; под ред. Н. П. Алешина, Г. Г. Чернышева. Т. 2, 2004. - 478.
2. Лазерные технологии на машиностроительном заводе / АН Респ. Башкортостан, Отделение физ.-мат. и техн. наук, 1993. - 263.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение 1. Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МOC2957 от 18.08.16г.) 2. Microsoft Office 3. Microsoft Office Professional Plus 2013 4. Microsoft Windows Professional 8 Russian

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5 2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
2. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5 2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
3. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5 2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
4. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5 2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
5. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5 2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
6. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5 2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
7. Мультипроектор "BenQ MW621ST" с экраном